



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07284148 A**(43) Date of publication of application: **27.10.95**

(51) Int. Cl.

H04Q 7/36(21) Application number: **06069264**(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**(22) Date of filing: **07.04.94**(72) Inventor: **OURA HIDETO**

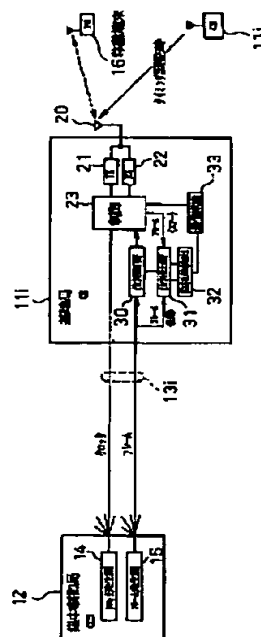
(54) **RADIO FRAME SYNCHRONIZATION METHOD
FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND
BASE STATION**

(57) Abstract:

PURPOSE: To surely obtain the synchronization of a radio frame by shifting a reached reference frame depending on a detected phase difference so as to receive the result as a synchronization reference for the internal operation.

CONSTITUTION: In the mobile communication system where a network sends a reference frame to each base station 11i and a radio frame is synchronized between adjacent base stations by operating each base station synchronously with the reference frame. In this case, when it is sometimes difficult to obtain synchronization of the radio frame depending on the difference from the distance from the generated position of the reference frame to the concerned base station and the base station shifts the phase of the reference frame based on the distance (transmission delay time). In this case, it is not always accurate by estimating the transmission delay time from the distance to decide the phase shift quantity. Then in this embodiment, a phase of the received reference frame is shifted (30, 31) based on the phase of a radio frame in a surrounding space so as to eliminate the need for the estimate or measurement of the transmission delay time to surely obtain the synchronization of the radio frame.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-284148

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 Q 7/36

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-69264

(22) 出願日 平成6年(1994)4月7日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 大浦 秀人

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

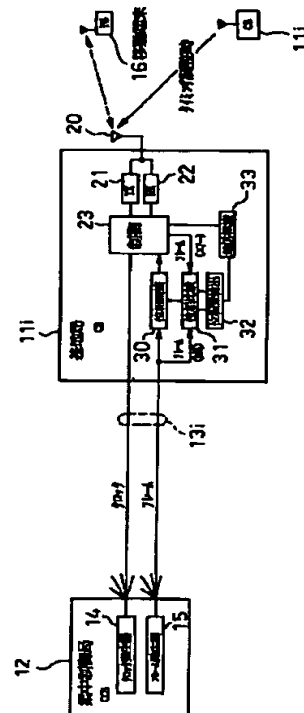
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動体通信システムの無線フレーム同期方法及び基地局

(57) 【要約】

【目的】 無線フレームの同期を確実に得る。

【構成】 網側から基準フレームを各基地局 11 i に送信し、各基地局が基準フレームに同期して動作することで隣接基地局間で無線フレームを同期させる網従属同期方法に従う移動体通信システムに関する。この場合、基準フレームの発生箇所から基地局までの距離の相違によって無線フレームの同期を得ることが難しいことがあり、基地局側で基準フレームをその距離（伝送遅延時間）に応じて移相させることが行なわれる。この場合、距離から伝送遅延時間を推定して移相量を決定しても必ずしも正確ではない。そこで、本発明では、周辺空間の無線フレームの位相を基準として、受信した基準フレームの位相を移相させることとし（30、31）、伝送遅延時間の推定や測定を不要とし、無線フレームの同期を確実に得られるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 網側から基準フレームを各基地局に送信し、各基地局が基準フレームに同期して動作することで隣接基地局間で無線フレームを同期させる網従属同期方法に従う移動体通信システムの無線フレーム同期方法において、

各基地局について、

その周辺空間の無線フレームの位相を得、この無線フレームの位相を基準として到達した上記基準フレームの位相を検出し、検出された位相差に応じて、到達した上記基準フレームを移相させて内部動作の同期基準として取込むことを特徴とする移動体通信システムの無線フレーム同期方法。

【請求項2】 網側から基準フレームを各基地局に送信し、各基地局が基準フレームに同期して動作することで隣接基地局間で無線フレームを同期させる網従属同期方法に従う移動体通信システムの無線フレーム同期方法において、

自基地局とは異なるゾーンに属する基地局の無線フレームの位相を得た基地局が、この無線フレームの位相を基準として到達した上記基準フレームの位相ずれ情報を得て、網側に送信し、網側がこの送信基地局が属するゾーンの基準フレームの位相及び又は周波数を、受信した位相ずれに応じて調整することを特徴とした移動体通信システムの無線フレーム同期方法。

【請求項3】 上記基地局が、内蔵する受信機を移動端末に擬似させて動作させ、無線フレームの位相を得ることを特徴とする請求項1又は2に記載の移動体通信システムの無線フレーム同期方法。

【請求項4】 網側から基準フレームを各基地局に送信し、各基地局が基準フレームに同期して動作することで隣接基地局間で無線フレームを同期させる網従属同期方法に従う移動体通信システムの基地局であって、その周辺空間の無線フレームの位相を得る無線フレーム位相検出手段と、

この無線フレームの位相を基準として到達した上記基準フレームの位相ずれを検出する位相比較手段と、

検出された位相ずれに応じて、到達した上記基準フレームを移相させて内部動作の同期基準とさせる位相調整手段と備えることを特徴とする移動体通信システムの基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は移動体通信システムの無線フレーム同期方法及び基地局に関し、例えば、パーソナルハンディホン（PHP）システムのような時分割多元接続方式（TDMA方式）のマイクロセルシステムに適用し得るものである。

【0002】

【従来の技術】 家庭用コードレス電話の子機を屋外に持

ち出して、手軽な携帯電話として使用することができるようにするPHPシステムの研究、検討が盛んに行なわれている。このPHPシステムにおける移動端末となる家庭用コードレス電話の子機（以下、PHP端末と呼ぶ）は、その通話範囲が100m程度であって自動車電話や既存の携帯電話の通話範囲（数Km）に比較してかなり狭い。しかし、PHP端末は、自動車電話や既存の携帯電話に比較して、送信出力電力を低く押えることができるために、長時間使用が可能である、小型、軽量である等の利点を有する。

【0003】 このPHPシステムの便利さが世の中に受け入れられると、現在のページャーを利用している人や、携帯電話やページャーを持っていない人も家庭のコードレス電話機の子機を屋外に持ち出してPHP端末として使用する機会が増えると予想される。

【0004】 しかし、使用する周波数は有限な資源であるので、割り当てられた周波数帯を有効に利用できるようにすることは必須となる。

【0005】 ところで、PHP端末の通話範囲は上述のように狭いので、基地局を高密度に設置しなければならない。また、PHPシステムのアクセス方式として、TDMA方式の採用がほぼ決定されている。PHPシステムに代表されるようなTDMA方式のマイクロセルシステムにおいて、基地局が密集して設置されるような場合、複数の基地局からの送信波が衝突したり、他の基地局からの送信波と移動端末からの電波とが衝突したりして、通話できなくなる恐れがあり、このような無駄をなくすことにより周波数の有効利用や呼損率の低減を図ることができる。

【0006】 周波数の有効利用や呼損率の低減という観点から、ある基地局における無線フレーム（TDMAフレーム：基地局及び移動端末間の無線区間におけるフレーム）を、周辺の基地局における無線フレームと同期させることが必要である。

【0007】 このような複数の基地局における無線フレームを同期させる方法として、下記の文献1～文献7に記載されているようなものが提案されている。

【0008】 文献1『新田茂樹、風間宏志、加藤修三、「基地局間TDMAフレーム同期方式の一検討」、1993年電子情報通信学会秋季大会 B-249』

文献2『森川弘基、藪崎正実、金重忍、「基地局間TDMAフレーム同期のための網同期」、1991年電子情報通信学会春季大会 B-346』

文献3『蛭川明則、高梨斉、「ストリートマイクロセルにおける基地局間TDMAフレーム同期方式に関する検討」、1993年電子情報通信学会秋季大会 B-247』

文献4『松野敬司、「TDMAセルラーシステムにおける自律的基地局間同期方式」、1993年電子情報通信学会秋季大会 B-248』

10

20

30

40

50

文献5『赤岩芳彦、安藤英浩、小浜輝彦、「TDMAセルラーシステムにおける自律的基地局間相互同期方式」、1991年電子情報通信学会春季大会 B-344』

文献6『西川信広、伊藤正悟、野沢稔弘、村田充、「基準時計を利用した局間位相同期方式」、1993年電子情報通信学会秋季大会 B-250』

文献7『郡武治、「移動通信における基地局間TDMA同期方式の検討」、1991年電子情報通信学会春季大会 B-343』

これまで提案されている無線フレーム同期方法には大きく分けて3種類ある。仮に名前をつけると、網従属同期方法(文献1、2)、自律同期方法(文献3、4、5)、基準時計同期方法(文献6、7)の3種類である。網従属同期方法は、網側から各基地局に共通の同期用信号を与えて複数の基地局における無線フレームを同期させる方法である。自律同期方法は、網とは全く独立して隣接する基地局からの電波を受信して直接基地局間のエアーのフレーム位相を合わせる方法である。基準時計同期方法は、各基地局に高精度の基準時計を設けることで、複数の基地局における無線フレームを同期させる方法である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの同期方法のうち網従属同期方法に関するものであり、既存の網従属同期方法の課題を補おうとしたものである。そこで、図2の概念的なシステム構成図を参照しながら、既存の網従属同期方法を説明すると共に、その課題を説明する。

【0010】図2において、1又は2以上の基地局(CS)1a、1b、…、1nは、これら基地局1a～1nを集中制御する集中制御局(CCS)2に有線伝送路3a、3b、…、3nを介して接続されている。集中制御局2は、基準クロック発生部4及び基準フレーム発生部5を備えており、これら基準クロック発生部4及び基準フレーム発生部5がそれぞれ発生した基準クロック及び基準フレームは、有線伝送路3a、3b、…、3nを介して基地局1a、1b、…、1nに与えられるようになっている。従って、各基地局1a、1b、…、1nにおけるクロックは、集中制御局2の基準クロックに従属しており、各基地局1a、1b、…、1nにおける無線フレームも集中制御局2の基準フレームに従属している。

【0011】上述のように、基地局1a、1b、…、1nの無線フレームを集中制御局(網)2からの基準フレームに従属させる場合、従来においては、基準フレームが無線フレームの周期と同じか、又はその整数倍の長さでなければならないという制約があった。仮に、基準フレームが無線フレームの周期より短いと、図3に示すように、無線フレームを規定する基準点が、1無線フレー

ムの期間内に複数存在し、位相が不確定となってしまう。

【0012】因に、集中制御局2及び基地局1a、1b、…、1n間のインタフェースで規定されている周期信号を、基準フレームとして使用することが实际的であり、この場合、基準フレームの周期は無線フレームの周期と一致するとは限らない。

【0013】また、集中制御局2及び基地局1a、1b、…、1n間のインタフェースとして、既存の有線系の標準インタフェースを使用する場合において、上記条件をも考慮すると、無線フレームの基準となる信号がないこともある。この場合、基準フレーム(無線フレームとしてそのまま用いられるものが考えられる)を専用のに形成する発生部を設け、他の信号とは別線での基準フレームを各基地局1a、1b、…、1nに供給する必要があると、その結果、システム構成が複雑になると共にコスト増となる。

【0014】さらに、集中制御局2と各基地局1a、1b、…、1n間には有線伝送路3a、3b、…、3nが存在し、この有線伝送路3a、3b、…、3nの距離を制御することは難しい。そのため、各有線伝送路3a、3b、…、3nの距離差による伝搬遅延時間の影響を考慮する必要がある。例えば、最大距離差7Km、単位距離当りの伝搬遅延時間を5nsec/mとすると、基地局間で最大35μsecの基準フレームの到着時間差が生じる。この時間差が、無線フレームの同期精度として問題なければそのまま良いが、問題となるのであれば、図2に示すように、位相調整回路6を集中制御局2か基地局1a、1b、…、1nに設置する必要がある。なお、位相調整回路6を集中制御局2に設置する場合には、各基地局1a、1b、…、1n対応に位相調整回路6を設置する必要がある。PHPシステムでは、100m程度の距離間隔で基地局が設置されるので、この伝搬遅延時間の補正構成がかなり繁雑となる。

【0015】以上のような課題は、PHPシステムに代表されるようなTDMA方式のマイクロセルシステムについてだけ生じるものではなく、アクセス方式としてTDMA方式を採用している移動体通信システムにおいても程度の差はあるが同様に生じている。

【0016】従って、TDMA方式を採用した移動体通信システムにおいては、周波数有効利用を目的とし、隣接した基地局間において無線フレームの同期を確実に簡易な方法でとることが望まれている。

【0017】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明においては、網側から基準フレームを各基地局に送信し、各基地局が基準フレームに同期して動作することで隣接基地局間で無線フレームを同期させる網従属同期方法に従う移動体通信システムの無線フレーム同期方法を以下のようにした。

【0018】すなわち、各基地局について、その周辺空間の無線フレームの位相を得、この無線フレームの位相を基準として到達した基準フレームの位相を検出し、検出された位相差に応じて、到達した上記基準フレームを移相させて内部動作の同期基準として取込むようにした。

【0019】また、第2の本発明は、第1の本発明と同様な移動体通信システムの無線フレーム同期方法において、自基地局とは異なるゾーンに属する基地局の無線フレームの位相を得た基地局が、この無線フレームの位相を基準として到達した上記基準フレームの位相ずれ情報を得て、網側に送信し、網側がこの送信基地局が属するゾーンの基準フレームの位相及び又は周波数を、受信した位相ずれに応じて調整することとした。

【0020】さらに、第3の本発明は、第1又は第2の本発明を実現する基地局の構成に関し、その周辺空間の無線フレームの位相を得る無線フレーム位相検出手段と、この無線フレームの位相を基準として到達した上記基準フレームの位相ずれを検出する位相比較手段と、検出された位相ずれに応じて、到達した基準フレームを移相させて内部動作の同期基準とさせる位相調整手段とでなる。

【0021】

【作用】いずれの本発明共に、網側から基準フレームを各基地局に送信し、各基地局が基準フレームに同期して動作することで隣接基地局間で無線フレームを同期させる網従属同期方法に従う移動体通信システムに関する。

【0022】この場合、基準フレームの発生箇所から基地局までの距離の相違によって無線フレームの同期を得ることが難しいことがあり、基地局側で基準フレームをその距離（伝送遅延時間）に応じて移相させることが行なわれる。この場合、距離から伝送遅延時間を推定して移相量を決定しても必ずしも正確ではない。

【0023】そこで、第1の本発明では、周辺空間の無線フレームの位相を基準として、受信した基準フレームの位相を移相させることとし、伝送遅延時間の推定や測定を不要とし、無線フレームの同期を確実に得られるようにした。

【0024】第2の本発明は、他のゾーンの基地局の無線フレームの位相を基準とした、受信した基準フレームの位相ずれ情報を基準フレームの発生源側に返送させて、発生位相を調整させ、複数のゾーンでも無線フレームの同期を確実に得られるようにした。

【0025】第3の本発明は、第1、第2の本発明を実現するための基地局構成である。

【0026】

【実施例】

（A）第1実施例

以下、本発明の第1実施例を図面を参照しながら詳述する。ここで、図1は、この第1実施例に係るTDMA方

式を採用している移動体通信システムの要部構成を概念的に示すものである。なお、この第1実施例は、後述する第2実施例より抽象的なレベルで表現しているものである。

【0027】この第1実施例に係る移動体通信システムも、従来の網従属同期方法に係る移動体通信システムと同様に、集中制御局（CCS）12と、これに有線伝送路13iを介して接続される1又は2以上（一般的には複数）の基地局（CS）11iとで構成されている。

10 【0028】集中制御局12は、各基地局11iの基準となるクロック（基準クロック）を発生する基準クロック発生器14と、各基地局11iの基準となるフレーム（基準フレーム）を発生する基準フレーム発生器15とを備えており、各基地局11iに分配送信するようになされている。図1では、基準クロックの伝送線と基準フレームの伝送線とを別個の伝送線で示しているが、物理的に同じ伝送線であっても良く、さらにデータの伝送線と物理的に同じ伝送線であっても良い。

20 【0029】各基地局11iは、自己の通話エリア内の移動端末（PS）16と通信するための送受共用アンテナ20、送信機（Tx）21、受信機（Rx）22及び制御回路23を有する。この第1実施例においては、制御回路23は、無線フレーム（TDMAフレーム）のタイミングに従って送信機21や受信機22を起動したり、送信データや受信データの時間軸変換を行ったり、各種の処理を実行する部分が該当する。上述した集中制御局12からの基準クロックは制御回路23に入力され、基準フレームは後述する位相調整回路30を介して制御回路23に入力される。この第1実施例においても、無線フレームの同期方法としては、網従属同期方法を採用しており、送信機21、受信機22及び制御回路23は、基準クロック及び基準フレームに従属して動作する。

40 【0030】送信機21、受信機22及び制御回路23は、無線フレーム（TDMAフレーム）の各スロットに共通な処理構成と、各スロットに固有な処理構成とを有する。受信機22及び制御回路23の少なくとも1スロット分の処理構成（後述する位相調整量決定モードにおいてのみ機能する構成であっても良い）は、自己の通話エリア内の他の基地局（接続されている集中制御局は当該基地局11iと同じでも異なっても良い）11jからの電波を受信し、止まり木チャネル（制御チャネル）を捕捉する止まり木を行なう機能も持っている。ここで、他の基地局11jは、当該基地局11iと同じ集中制御局12に接続されているものであっても良く、異なる集中制御局に接続されているものであっても良い。一般には、基地局11iは移動端末16からの電波を捕捉するものであるが、この第1実施例の場合、1又は2以上の周辺の基地局11jからの電波（制御チャネル）50を捕捉できるようになされている。なお、周辺の基地局

11jからの電波(制御チャネル)を専用的に捕捉する専用の受信機を備えていても良く、共用受信機をそのように機能させても良い。

【0031】基地局11iは、以上のような移動端末16との通信実行構成20~23に加えて、位相調整回路30、位相比較回路31、位相差検出回路32及び通信機能部33を有している。

【0032】位相調整回路30は、位相比較回路31からの移相量指令に基づいて、集中制御局12からの基準フレームの位相を移相させて制御回路23に入力させるものである。位相調整回路30は、例えば可変遅延回路で実現される。より具体的な一例としては、各段に出力用タップが付いている基準クロックによってシフト動作するシフトレジスタと、移相量指令に応じて、その各段のタップ出力から1個を選択するセクタとでなるものを挙げることができる。

【0033】位相比較回路31には、集中制御局12から出力された基準フレーム(の位相情報)が与えられると共に、他の基地局11jからの電波を受信機22が受信し、制御回路23がその受信信号を再生して得た無線フレーム(の位相情報)とが入力される。ここで、制御回路23は、特定のある1個の他の基地局11jからの電波を受信して得た受信信号に基づいて、位相比較回路31に与える無線フレームを形成するようにしても良く、周辺の複数の他の基地局11jの電波を受信して得た複数の受信信号に基づいて、位相比較回路31に与える無線フレームを形成するようにしても良い。後者の場合には、例えば、各受信信号から得た無線フレームの位相情報に対して、加重平均等の統計処理を施すことでこれら無線フレーム(これらは同期している)の平均位相情報を含む比較用無線フレームを形成する。

【0034】位相比較回路31は、例えば位相調整量決定モードにおいて、基準フレーム及び無線フレームの位相比較を行ない、これら基準フレーム及び無線フレームを同期させるために必要な位相調整回路30における移相量を求めて、位相調整回路30に移相量指令として与える。なお、通常の動作モードにおいては、位相比較回路31は、移相量指令を固定させている。

【0035】位相差検出回路32は、位相比較回路31に関連して設けられており(一部構成を共用しても良い)、位相調整量決定モードにおける基準フレーム及び無線フレームの位相差の絶対量(例えば時間情報)を得て通信機能部33に与える。

【0036】例えば、無線フレームの基準点で基準クロックによる計数を開始し、基準フレームの基準点で計数を終了するカウンタを、位相比較回路31及び位相差検出回路32として用いることができる。位相調整回路30の構成にもよるが、このカウント値をデコードして位相調整回路30に移相量指令として与えても良く、また、このカウント値を位相差の絶対量として通信機能部

33に与えても良い。

【0037】通信機能部33は、位相差検出回路32から与えられた基準フレーム及び無線フレームの位相差の絶対量情報を、その情報が与えられると直ちに、又は、制御回路23を介して集中制御局12から要求された時に、通信用の形態に変換して制御回路23に引き渡して集中制御局12に送信させる。

【0038】次に、以上の構成を有する第1実施例に係る移動体通信システムの動作を説明する。

10 【0039】新たな基地局11iが当該移動体通信システムに増殖設置されたとする。このときには、増殖基地局11iに係る無線フレームを、既存の周辺の基地局11jに係る無線フレームに同期させることが必要となる。設置作業者は、例えば、基地局11i内の制御回路23に対して、図示しない入力部によって、位相調整量決定モードの動作を実行することを指示する。

20 【0040】これにより、制御回路23は、周辺の他の基地局11jからの止まり木チャネルの電波に係る受信信号に基づいて形成した周辺空間の無線フレームの位相情報を位相比較回路31に与える。基地局11iには、この調整時においても集中制御局12から基準フレームが与えられており、これにより、基地局11iにおいては、位相比較回路31によって、周辺空間の無線フレーム位相を基準とした網側からの基準フレームの位相状態が、位相差という形で検出され、この位相差がなくなるように(正確には位相差が規定値以内になるように)位相調整回路30による基準フレームに対する移相量が調整される。

30 【0041】周辺空間の無線フレーム位相と基準フレームの位相との絶対的な差の情報は、位相差検出回路32から通信機能部33に与えられ、直ちに、又は、集中制御局12が求めたときに集中制御局12に送信される。

【0042】以上のような位相調整回路30による基準フレームに対する移相量の決定設定動作が終了すると、通常の動作モードに移行する。

40 【0043】通常の動作モード時では、集中制御局12から送出された基準フレームは、基地局11i内の位相調整回路30によって上述のように設定された移相量だけ移相されて制御回路23に与えられ、制御回路23は、移相調整が行なわれた基準フレームと、基準クロックとの基づいたタイミングで各種の動作を実行させる。このような動作によって規定される当該基地局11iに係る無線フレームは、その周辺空間における無線フレームと同期したものとなる。すなわち、集中制御局12及び当該基地局11i間の伝送路13iの距離によって、基準フレームが到達する時点が他の基地局11jと異なっている、無線フレームを周辺空間の無線フレームと同期させることができる。

50 【0044】なお、網側(集中制御局12等)は、図示しない信号線を用いた定期的な、又は不定期の遠隔指示

によって、基地局11iに位相調整量決定モードの処理を実行させることができ、これにより、無線フレームの位相同期が修正される。

【0045】従って、上記第1実施例によれば、複数の基地局の無線フレームを網従属同期方法に従って同期させると共に、集中制御局（網側）と各基地局との伝送路距離の違いによって各基地局への基準フレームの到達の違いを、周辺空間の無線フレームの位相を基準として補正するようにしたので、すなわち、初期設定時には従来の自律同期方法に準じた方法で無線フレームを同期させ、その後の通常動作では網従属同期方法に従って無線フレームを同期させるようにしたので、周波数を有効利用できることを担保したまま確実な同期を得ることができる。

【0046】因に、初期設定時及び通常動作時を区別することなく自律同期方法を適用すると、各基地局は、他の基地局からの送信波を同期のためだけに常時受信しなければならない、無線フレームの同期という周波数の有効利用を計る動作が部分的にせよ周波数の有効利用を妨げていることになる。

【0047】また、上記第1実施例によれば、従来の網従属同期方法とは異なって、基準フレームの周期が無線フレームの周期より長くなければならないという制約はない。仮に、基準フレームが無線フレームの周期より短い場合であっても、図4に示すように、周辺空間の無線フレームを基準に、基準フレームの基準点を一致させるようにすれば良いので問題となることはない。すなわち、基準フレームの周期に対する制約条件がないので、既存のインタフェースの周期信号を適宜基準フレームに適用でき、基準フレームを専用的に作成する構成を不要とできる。

【0048】さらに、上記第1実施例によれば、運用に入っても遠隔操作により無線区間のフレーム同期状態が監視でき、また、位相調整を実行させることができる。

【0049】（B）第2実施例

次に、本発明の第2実施例を図5を参照しながら説明する。第1実施例が移動体通信システムの種類を特定しない抽象的な実施例であったのに対して、この第2実施例は、移動体通信システムがPHFシステムの場合であるより具体的な実施例である。図5は、第2実施例のシステム構成を示すものであり、第1実施例に係る図1との同一、対応部分には同一符号を付して示している。

【0050】PHFシステムの場合、標準的には集中制御局12と基地局11i間はIインタフェース（国際標準仕様のインタフェース）によって接続される。

【0051】この実施例におけるフレーム発生器15は、クロック発生器14からのクロックに基づいて、B1チャンネルビットやB2チャンネルビットやDチャンネルビット等を有するレイヤ1フレームを発生する。従って、集中制御局12から基地局11iに供給する基準クロッ

ク成分は192kHzであり、基準フレーム（フレーミングビット）は8kHz（125μsec）となる。

【0052】基地局11iにおいては、タイミング抽出回路24が設けられており、このタイミング抽出回路24が集中制御局12から与えられたAMI符号の伝送信号からクロック信号を抽出したり、フレーム信号を再生したりする。

【0053】基地局11iにおいては、192kHzのクロック成分は384kHzに通倍されて抽出され、基地局11i内のクロック信号として使用される。

【0054】一方、タイミング抽出回路24で抽出再生された8kHzの基準フレーム信号は、位相調整回路30に入力されてこの位相調整回路30で位相が調整されて制御回路23に与えられる。基地局11i内の制御回路23、送信機21、受信機22等は、位相調整回路30から出力されたフレームの位相を基準で動作する。抽出再生された基準フレーム信号の基準点情報は、位相比較回路31に与えられる。

【0055】この第2実施例の受信機22も、第1実施例における受信機と同様に、他の基地局11jからの送信波（制御チャンネル：例えばSCCH、BCCH、PCCH）をエアークラスを介して受信して止まり木（フレーム同期）を行なう機能を持っている。なお、この機能は、基地局11iが移動端末16と同じ機能を持つことから擬似PS機能と呼ばれている。基地局11iの設置時には、1又は2以上の受信機22に擬似PS機能を実行させる。制御チャンネルを受信すると、その中にはその制御チャンネルがどのスロットで送信しているかの情報が含まれているので、制御回路23は、その情報から5msの無線フレームの先頭を認識する。この無線フレームの基準点情報は位相比較回路31に入力される。位相比較回路31は、無線フレームの基準点と、集中制御局12からの基準フレームの基準点との位相差を測定し、位相調整回路30へ差信号を入力して、その差が許容範囲内に入るように再生された基準フレームの位相を調整させる。位相が許容値内に入った時点で調整作業は完了し、制御回路23は、擬似PSモードであった受信機22を正規のモードへ戻し、基地局11iは集中制御局12からの基準フレームに従って運用される。

【0056】また、例えば、位相調整の遠隔起動用コードを定めておき、通信機能部33が集中制御局12からの情報が当該基地局11iを宛先とした位相調整の遠隔起動用コードであることを認識したときに、制御回路23に指令を与えて、基準フレームの位相調整動作を起動させる。

【0057】さらに、基地局11iの設置時及び位相調整の遠隔起動時の位相調整動作において、位相差検出回路32によって得られた位相差の絶対量が網側（集中制御局12）に送信される。

【0058】以上のように、第2実施例は本発明をPH

Pシステムに適用したものであるが、その特徴構成は、第1実施例と同様であり、第1実施例と同様な効果を得ることができる。

【0059】(C) 第3実施例

次に、本発明の第3実施例を図6を参照しながら説明する。この第3実施例は、主として、集中制御局12-A、12-Bの構成に特徴を有するものである。

【0060】図6において、集中制御局12-Aに接続されている基地局11-A2~11-A5と、集中制御局12-Bに接続されている基地局11-B2~11-B5とのエリアの重なりがない状態から、言い換えると、集中制御局12-A及び12-BのゾーンA及びBに重複がない状態から、他のゾーンBからの送信波をも捕捉し得る基地局11-A1が集中制御局12-Aに追加され、設置時の位相調整が実行されたとする。ここで、基地局11-A1は、他のゾーンBからの送信波を捕捉した際に位相差検出回路32-A1が出力した位相差の絶対量を集中制御局12-Aに送信する。

【0061】集中制御局12-Aにおいて、この位相差信号を受信した通信機能部40-Aは、フレーム発生器15-Aの出力側の全ての基地局11-A1~11-A5に共通な位置に介挿された位相調整回路41-Aに対して、その受信した位相差信号に応じた移相指令を出力する。

【0062】かくして、位相調整回路41-Aから出力された基準フレームは、両ゾーンA及びBの無線フレームの位相を一致させるものとなる。

【0063】以上、基地局11-A1を追加設置したときに、集中制御局12-Aから出力される基準フレームの位相を調整する場合を示したが、かかる調整を周期的に行なうようにしても良い。

【0064】従って、上記第3実施例によれば、ゾーンが一部でも重複していれば、異なる集中制御局に接続されている基地局からの無線フレームを同期させることができるようになる。

【0065】(D) 他の実施例

本発明は、基地局のエリアが小さいマイクロセルシステムにおいて特に有効なものであるが、それより各基地局のエリアが大きい移動体通信システムに対しても適用することができ、同様に、無線フレームの同期を高精度に得られるという効果を奏する。

*【0066】また、本発明は、アクセス方式がTDMA方式であるものに適用でき、伝送方式の種類が時分割双方向伝送方式(TDD方式)に限定されるものではない。

【0067】なお、上記実施例においては、無線フレームを基準とした位相差の絶対量を集中制御局に送信するものを示したが、連続する複数の無線フレームについて検出した位相差の絶対量情報を送信することにより、基準フレームの周波数を集中制御局12が検出できるようにしても良い。このようにした場合、例えば、第3実施例の変形として、集中制御局が基準フレームの位相だけでなく周波数も変更させて各基地局に配信させるものを挙げることができる。

【0068】さらに、上記実施例においては、位相差の検出等を自動的に行なうものを示したが、位相差の検出等を手動で行なうようにしても良い。

【0069】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、周辺空間の無線フレームの位相を基準に、基地局に到達した基準フレームの位相状態を把握して、内部に基準フレームを取り込む際の位相調整を行なうようにしたので、従来に比して確実に無線フレームを同期させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例に係る移動体通信システムの要部構成を示すブロック図である。

【図2】従来の網従属同期方法の説明図である。

【図3】従来のある欠点の説明図である。

【図4】図3に係る欠点が第1実施例では存在しないことの説明図である。

【図5】第2実施例に係る移動体通信システムの要部構成を示すブロック図である。

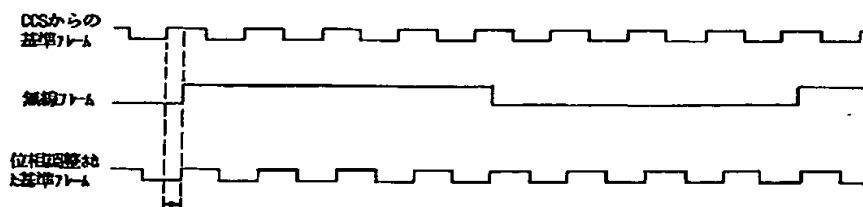
【図6】第3実施例に係る移動体通信システムの要部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

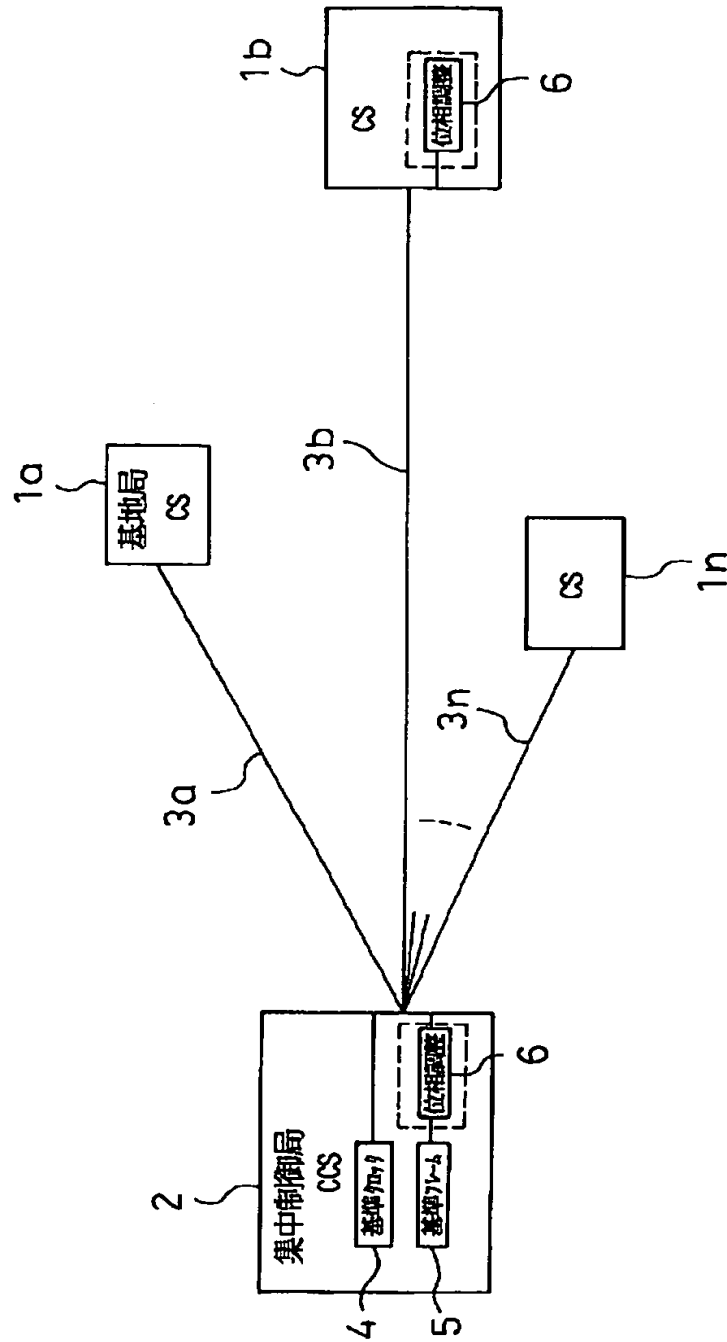
11 i、11 j…基地局、12…集中制御局、14…基準クロック発生器、15…基準フレーム発生器、16…移動端末、20…送受共用アンテナ、21…送信機、22…受信機、23…制御回路、30…位相調整回路、31…位相比較回路、32…位相差検出回路、33…通信機能部。

*

【図4】



【図2】



Timing diagram for the 74VHC04 inverter. The diagram shows the relationship between the input signal (inverted square wave), the output signal (square wave), and the propagation delay (tPD). The input signal is labeled "OCSの基準7V-A" and the output is labeled "知検7V-A". The propagation delay is labeled "正観位置" and "誤位置".